

**DESAIN ALAT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN MOTOR DC
DENGAN ENERGI TERBARUKAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik
Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

PUJI PRASETYO UTOMO

D400140031

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**DESAIN ALAT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN MOTOR DC
DENGAN ENERGI TERBARUKAN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

PUJI PRASETYO UTOMO

D400140031

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Umar, ST.MT

NIK.731

HALAMAN PENGESAHAN
DESAIN ALAT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN MOTOR DC
DENGAN ENERGI TERBARUKAN

OLEH
PUJI PRASETYO UTOMO
D400140031

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas, Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari , 24 Januari 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Umar S.T.M.T
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agus Supardi, ST.MT
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Hasyim Asy'ari, ST.MT
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)


(.....)


(.....)

Dekan,


Ir. Sri Sanarjono, M.T, Ph.D
NIK. 682

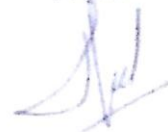
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 24 Januari 2018

Penulis



PUJI PRASETYO UTOMO

D400140031

DESAIN ALAT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN ENERGI TERBARUKAN

Abstrak

Peralatan rumah tangga semakin berkembang dengan adanya teknologi canggih membuat pekerjaan rumah semakin ringan, Salah satunya untuk membersihkan debu yang menempel pada lantai dan barang-barang rumah tangga. Debu dapat mengganggu pernafasan dan dapat membuat barang-barang menjadi kotor, sehingga terciptanya alat penghisap debu guna mempermudah dalam pembersihannya, efisien serta mempermudah dalam pengerjaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mendesain alat penghisap debu menggunakan motor dc dengan energi terbarukan. Perkembangan mesin penghisap debu yang banyak di jumpai di masyarakat masih bergantung pada perusahaan listrik negara (PLN) sebagai sumbernya. Masyarakat mulai beralih dari energi listrik dengan bahan bakar fosil menuju energi alternatif pemanfaatan energi matahari yaitu panel surya dengan kapasitas 120 wattpeak. *Accumulator* dengan tegangan 12 Volt yang di *cooper boost* hingga 27 Volt, sehingga motor DC dapat di suplay dari tegangan 12 Volt hingga 27 Volt dan motor DC akan berputar lebih cepat ketika di suplay hingga 27 Volt. Hasil penelitian yang dilakukan bahwa alat penghisap debu ini mampu menghisap debu, serpihan pasir dan kotoran lainnya, dalam keadaan potensio 0% tegangan 12 Volt dengan daya 4,8 watt hingga maksimal potensio 100% tegangan 27 Volt dengan daya 23,76 watt.

Kata kunci: Panel Surya, *Accumulator*, *cooper boost*, Motor DC

Abstract

Household appliances are growing in the presence with the existence of advance technology making homework lighter, one of them is cleaning the dust attached to the floor and housewares. Dust can interfere the breathing and can make thing dirty, so the creation of a vacuum cleaner makes the cleaning process easier, efficient and simplify the workmanship. The method used in this research is to design the vacuum cleaner using dc motor with renewable energy. The development of vacuum cleaner machines which many encountered in the society still depend on the state electricity company (PLN) as the source. People began switching from electrical energy with fossil fuels to alternative energy utilization of solar energy that is solar panel with 120 wattpeak in capacity. Accumulator with a voltage of 12 volt in cooper boost up to 27 volts, so that the DC motor can be supplied from the voltage of 12 volts to 27 volt and DC motor will spin faster when the supply up to 27 volt. The result of this research is that the vacuum cleaner is able to inhale dust, sand and other dirt, in the potency of 0% 12 volt of voltage 4.8 watt of power up to maximum potency 100% voltage 27 volt with power 23,76 watt.

Keyword: Solar panel, *Accumulator*, *Cooper boost*, DC motor.

1. PENDAHULUAN

Jaman sekarang keadaan sektor industri di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan kemajuan industri tersebut maka terciptanya lapangan kerja pada masyarakat daerah di sekitaran perindustrian juga berkembang dalam bidang sarana transportasi komunikasi perdagangan di bidang lain meskipun perkembangan industri yang pesat dapat meningkatkan taraf hidup tetapi dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat salah satu dampak negatif tersebut yaitu menimbulkan polusi terhadap udara seperti debu serpihan pasir, terutama di daerah perumahan lokasi yang terletak dekat industri. Debu dapat mengganggu pernafasan dan dapat membuat barang-barang menjadi kotor, sehingga terciptanya alat penghisap debu guna mempermudah dalam pembersiannya, efisien serta mempermudah dalam pengerjaan.

Mesin penghisap debu sangat dibutuhkan di masyarakat karena mempunyai fungsi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat. Dalam perkembangan mesin penghisap debu yang banyak di jumpai di masyarakat masih bergantung pada perusahaan listrik negara (PLN) sebagai sumbernya, namun energi listrik saat ini masih menggunakan bahan bakar fosil yang akan habis dalam waktu tidak lama. Beralihnya penggunaan energi listrik bahan bakar fosil menuju energi alternatif memanfaatkan energi matahari melalui panel surya sehingga lebih hemat energi serta ramah lingkungan (Rusman, 2015)

Peneliti berusaha untuk mengatasi masalah di atas, salah satunya menggunakan energi alternatif. Sumber alternatif yang di gunakan untuk penelitian ini adalah panel surya yang di ubah menjadi listrik, kemudian hasil pengubahan tersebut di simpan melalui *accumulator*, ketika pengisian pada akumulator sudah penuh maka secara otomatis akan di putus melalui *solar charge controller* (Satwiko, 2011)

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai potensi sinar matahari yang sangat besar, sel surya ini dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tidak terbatas (Rasmi, 2012). Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif yang murah dan berjangkau panjang, Oleh karena itu peneliti mencoba mengambil DESAIN ALAT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN MOTOR DC DENGAN ENERGI TERBARUKAN.

Alat penghisap debu ini di desain menggunakan pralon PVC dan alat penghisap debu terdiri dari motor DC yang berfungsi sebagai penggerak kipas atau penghisap. Sumber akumulator didapat dari panel surya melalui *charge controller* dan ketika akumulator terisi penuh arus akan terputus secara otomatis, dari akumulator baru disalurkan ke rangkaian *cooper bost* sehingga motor DC dapat di suplay dari tegangan rendah ke tegangan tinggi 12 Volt hingga 27 Volt dan motor DC akan berputar lebih cepat ketika di suplay hingga 27 Volt (Majeed, 2014).

1.1 Rumusan Masalah

Permasalahan yang di ajukan untuk perencanaan desai alat penghisap debu dengan motor DC menggunakan energi terbarukan yaitu, bagaimana cara merancang alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang desai alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

- untuk memanfaatkan sumber energi matahari melalui panel surya
- mempermudah dalam pembersian debu
- hasil penelitian diharapkan dapat sebagai refrensi selanjutnya yang berkaitan dengan alat penghisap debu menggunakan motor DC energi terbarukan

2. METODE

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dengan judul desain alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan ini, penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

A. Studi Literatur

Studi literatur brisi tentang kajian penulis dari refrensi-refrensi yang di peroleh baik karya ilmiah, buku, dan internet yang berhubungan dengan sebuah penelitian.

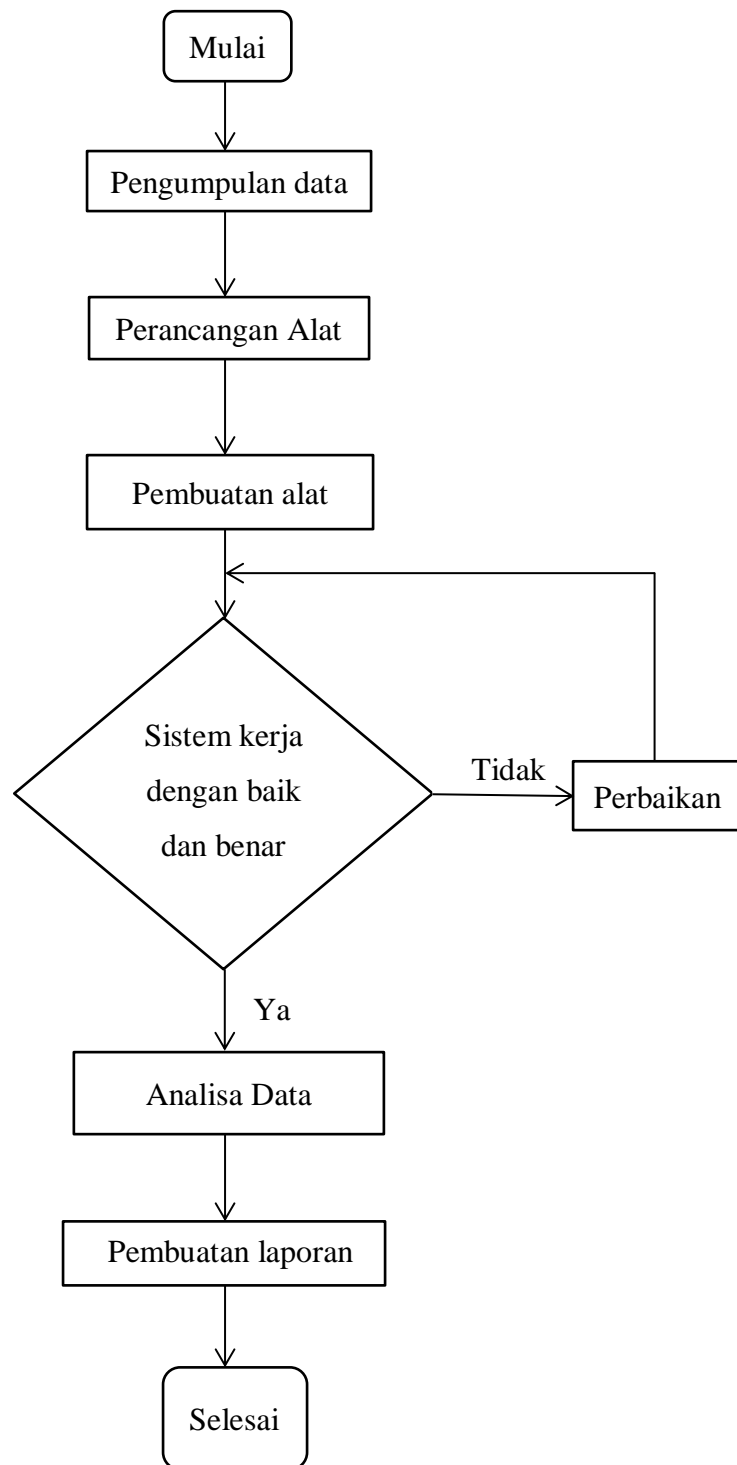
B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat di peroleh dengan melakukan pengukuran arus, tegangan pada panel surya dan *cooper bost*.

C. Pembuatan Alat

Pembuatan alat penghisap debu dengan menggunakan motor DC menggunakan enrgi terbarukan meliputi perencanaan sistem elektronika yang kemudian dilanjutkan pembuatan sistem.

2.2 Flowchart Penelitian



Gambar 1. *Flowchart*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan

Desain alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan. Berdasarkan pada gambar di bawah ini data yang di dapat dari beberapa sumber selanjutnya di terapkan sehingga terbentuknya alat penghisap debu gambar 2, *accumulator* gambar 3, panel surya gambar 4, motor DC gambar 5.



Gambar 2. Alat penghisap debu



Gambar 3. Accumulator



Gambar 4. Panel surya



Gambar 5. Motor DC

3.2 Hasil pengukuran tegangan dan arus pada panel surya

Pengukuran tegangan dan arus dilakukan dengan multimeter pada *solar cell* 120WP, dalam pengukuran waktu yang berbeda tetapi tempat yang sama hasil yang di peroleh berbeda.

Tabel 1. Nilai Tegangan dan Arus pada Panel Surya

Waktu	Vtb (volt)	I (ampere)
12.30	14,0	3,7
13.00	19,8	4
13.30	19,0	1,2
14.00	18,8	1,6

Hasil pengukuran dari tabel 1 di simpulkan bahwa, hasil yang di peroleh tegangan input maupun arusnya berbeda di setiap waktunya. Pengukuran pada pukul 12.30 dapat menghasilkan tegangan 14,0 V arus 3,7A. Pengukuran pada pukul 13.00 dapat menghasilkan tegangan 19,8 V arus 4 A. Pengukuran pada pukul 13.30 dapat menghasilkan tegangan 19.0 V arus 1,2 A. Pengukuran pada pukul 14.00 dapat menghasilkan tegangan 18,8 V arus 1,6 A.

3.3 HASIL PENGUJIAN

Hasil dari pengujian alat penghisap debu menggunakan motor DC dengan energi terbarukan dapat di hasilkan seperti tabel dibawah

Tabel 2. Hasil pengujian beban

Keadaan potensio	Vs (Volt)	I s (Amper)	Vtb (Volt)	I beban (Ampere)	Daya (Watt)	Lama pemakaian/ jam
0%	12	5	12	0,4	4,8	12,5
25%	12	5	14	0,4	5,6	12,5
50%	12	5	18	0,6	10,8	8,33
75%	12	5	22	0,68	14,96	7,35
100%	12	5	27	0,88	23,76	5,68

Mencari perhitungan daya (Watt) tabel di atas di per oleh dari rumus:

$$P = V \times I \quad (1)$$

Keterangan :

P = Daya (Watt)
V = tegangan (Volt)
I = Arus (Ampere)

Perhitungan tabel 2 untuk mengetahui daya yang dapat di hasilkan dalam keadan potensio 25% menggunakan perhitungan di bawah :

V = 14 Volt
I = 0,4 Ampere

Dimana untuk mencari daya :

$$\begin{aligned} P &= 14 \times 0,4 \\ &= 5,6 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Mencari perhitungan lama pemakaian di peroleh dari rumus:

$$lp = Is : Ib \quad (2)$$

Keterangan :

Lp = lama pemakaian
Is = arus sumber (ampere)
Ib = arus beban (ampere)

Perhitungan tabel 2 untuk mengetahui lama pemakaian dapat di hasilkan dalam keadaan 25% menggunakan perhitungan di bawah:

Is = 5 Ampere
Ib = 0,4 Ampere

Dimana untuk mencari lama pemakaian:

$$\begin{aligned} lp &= 5 : 0,4 \\ &= 12,5 \text{ jam} \end{aligned}$$

Mengacu dari hasil tabel 2 dapat di ketahui bahwa pengujian beban pada potensio 0% menghasilkan tegangan 12 V, arus sebesar 0,4 A, daya 4,8 Watt dan lama pemakaian 12,5 jam. Pengujian potensio 25% menghasilkan tegangan 14 V arus sebesar 0,4 A, daya 5,6 watt dan lama pemakaian 12,5 jam. Pengujian potensio 50% menghasilkan tegangan 18 V arus pada beban 0,6 A, daya 10,8 watt dan lama pemakaian 8,33 jam. Pengujian potensio 75% menghasilkan tegangan 22 V, arus sebesar 0,68 A, daya 14,96 watt dan lama pemakaian 7,35 jam. Pengujian potensio 100% menghasilkan tegangan 27 V, arus sebesar 0,88 A, daya 23,78 watt dan lama pemakaian 5,68 jam.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari pengujian diatas dapat di simpulkan bahwa:

1. Alat penghisap debu ini menggunakan panel surya dengan kapasitas 120WP untuk pengisian akumulator yang di hubungkan motor dc melalui cooper boost.
2. Alat penghisap debu ini di suplay hingga 27 Volt melalui *cooper bost* dan *cooper bost* sendiri mendapatkan suplay dari akumulator dengan tegangan 12 Volt.
3. Alat penghisap debu ini mampu menghisap debu, serpihan pasir, dan kotoran lainnya dengan tegangan 12 Volt. Ketika tegangan dinaikkan melalui cooper bost hingga 27 Volt, penghisapan akan lebih cepat.
4. Penghisap debu ini bisa diterapkan dimasyarakat tetapi perlu adanya penyempurnaan atau perbaikan yang lebih efektif dalam penggunaannya.

PERSANTUNAN

Atas terselesainya Tugas Akhir ini penulis memberikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penelitian, pihak-pihak yang dimaksud sebagai berikut:

1. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-nya, serta tidak lupa sholawat Nabi Muhammad SAW sehingga dalam pembuatan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
2. Bapak, ibu, mas uut, dan mbak lia yang telah memberikan banyak supoort berupa motivasi, semangat, doa, dan membantu baik moril maupun materi.
3. Bapak Umar S,T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bpk/ibu dosen Tknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta .
5. Teman-teman yang berjasa membantu dalam pembuatan alat yaitu kamid, galih, bayu, donny.
6. Teman-teman yang selalu membantu, menyemangati dan memberi motifasi dalam penyelesaian tugas akhir yaitu bowo, adit, bandung, juri, dani, dimas, david, rosid, harun, dipta, eky, handoko, galih, dayan, riki, lailia mufarika, elly, memi, gawat.
7. Habib syech, Habib Ali, para habaib dan para kiyai yang selalu memberi inspirasi serta motifasi.
8. Semua rekan, sahabat mahasiswa teknik elektro yang telah ikut serta dalam membantu pembuatan alat serta laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Swami rasmi (2012) *Solar Cell*. International Journal of Seintific ond Rese Arah. Pubicatione, Volume 2
- Rusman, 2015, *Pengaruh Variasi Beban Terhadap Solar Cell Dengan Kapasitas 50wp*
- Sido pekso satwito, I astra 2011, *Studi Rancang Bangun Solar Charge Controller Arus, Tegangan dan Suhu Berbasis Mikro Controler At Mega 8535*
- Ghadhban ahmed majeed,2014, *Design of Aclosed Loop Control of the Boost Converter*. International Journal of Engineering Research and General Science Volume 2, Issue 6,